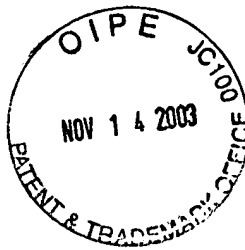


00862.023151



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
NOBUTSUNE KOBAYASHI, ET AL.)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Appln. No.: 10/626,623)	
	:	
Filed: July 25, 2003)	
	:	
For: RECORDING APPARATUS, MOTOR)	
CONTROL APPARATUS, AND	:	
MOTOR CONTROL METHOD)	November 14, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following Japanese application:

No. 2002-223579 filed July 31, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\mt

DC_MAIN 148481v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 3 5 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 3 5 7 9]

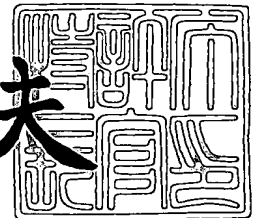
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

10/626,623

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4394126

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/00
G06F 3/00

【発明の名称】 記録装置、モータ制御装置及び方法

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小林 伸恒

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小路 通陽

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録装置、モータ制御装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被駆動体の駆動速度に応じた第 1 パルス情報と、該第 1 パルス情報と位相が異なる第 2 パルス情報と、を検出する検出手段と、

前記検出された第 1 及び第 2 パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出手段と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測手段と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション手段と、

前記校正に基づいて、前記第 1 及び第 2 パルス情報を補正する補正手段と、

前記補正された前記第 1 及び第 2 パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御手段と、

を備えることを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 2】 前記エッジ間隔計測手段が計測するエッジ間の周期には、

前記第 1 パルス情報の立ち上がりから前記第 2 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち上がりから前記第 1 パルス情報の立ち下がりまでの周期と、

前記第 1 パルス情報の立ち下がりから前記第 2 パルス情報の立ち下がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち下がりから前記第 1 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 3】 前記規範周期は、前記第 1 または第 2 パルス情報の片方における、立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジの片方のエッジ間の周期であることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 4】 前記キャリブレーション手段は、

前記計測されたエッジ間の周期を累積平均により算出することを特徴とする請

求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 5】 前記キャリブレーション手段は、

前記計測されたエッジ間の周期に対応する速度情報と、前記規範周期に対応する速度情報と、に基づいて、該エッジ間の周期を校正するための係数値を算出することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載のモータ制御装置。

【請求項 6】 前記補正手段は、

(前記第 1 及び第 2 パルス情報) / (前記キャリブレーション手段により算出された係数値) を補正したパルス情報として生成することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 7】 前記補正手段は、前記補正された前記第 1 及び第 2 パルス情報を前記規範速度の $1/4$ の制御周期により更新することを特徴とする請求項 1 または 6 に記載のモータ制御装置。

【請求項 8】 被駆動体の駆動速度に応じた第 1 パルス情報と、該第 1 パルス情報と位相が異なる第 2 パルス情報と、を検出する検出工程と、

前記検出された第 1 及び第 2 パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出工程と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測工程と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション工程と、

前記校正に基づいて、前記第 1 及び第 2 パルス情報を補正する補正工程と、

前記補正された前記第 1 及び第 2 パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御工程と、

を備えることを特徴とするモータ制御方法。

【請求項 9】 前記エッジ間隔計測工程における計測処理において、前記エッジ間の周期には、

前記第 1 パルス情報の立ち上がりから前記第 2 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち上がりから前記第 1 パルス情報の立ち下がりまでの

周期と、

前記第 1 パルス情報の立ち下がりから前記第 2 パルス情報の立ち下がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち下がりから前記第 1 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、が含まれることを特徴とする請求項 8 に記載のモータ制御方法。

【請求項 10】 前記規範周期は、前記第 1 または第 2 パルス情報の片方における、立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジの片方のエッジ間の周期であることを特徴とする請求項 8 に記載のモータ制御方法。

【請求項 11】 前記キャリブレーション工程は、
前記計測されたエッジ間の周期を累積平均により算出することを特徴とする請求項 8 に記載のモータ制御方法。

【請求項 12】 前記キャリブレーション工程は、
前記計測されたエッジ間の周期に対応する速度情報と、前記規範周期に対応する速度情報と、に基づいて、該エッジ間の周期を校正するための係数値を算出することを特徴とする請求項 8 または 11 に記載のモータ制御方法。

【請求項 13】 前記補正工程は、
(前記第 1 及び第 2 パルス情報) / (前記キャリブレーション工程の処理により算出された係数値) を補正したパルス情報として生成することを特徴とする請求項 8 に記載のモータ制御装置。

【請求項 14】 前記補正工程は、前記補正された前記第 1 及び第 2 パルス情報を前記規範速度の $1/4$ の制御周期により更新することを特徴とする請求項 8 または 13 に記載のモータ制御方法。

【請求項 15】 外部機器から送信された情報に基づいて、記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させて記録を行う記録装置であって、

前記外部機器から送信された情報を前記記録ヘッドの構成に合わせた記録データに変換する記録データ生成手段と、

前記記録ヘッドの走査及び前記記録媒体の搬送を制御するためのコントローラと、を備え、該コントローラが、

前記走査若しくは搬送速度に応じた第 1 パルス情報と、該第 1 パルス情報と位

相が異なる第2パルス情報と、を検出する検出手段と、

前記検出された第1及び第2パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出手段と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測手段と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション手段と、

前記校正に基づいて、前記第1及び第2パルス情報を補正する補正手段と、

前記補正された前記第1及び第2パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御手段と、

を備えることを特徴とする記録装置。

【請求項16】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項15に記載の記録装置。

【請求項17】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項15に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録装置における駆動源として採用されるDCモータの制御に特徴を有する記録装置、モータの制御装置、及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

プリンター、ファクシミリ、複写装置に装着して画像情報に基づいて紙やプラスチック薄板(OHP等)の記録媒体に画像(文字や記号を含む)の記録を行う手段としてインクジェット方式の記録装置(以下、「インクジェット記録装置」という。)は広く利用されている。このインクジェット記録装置は記録ヘッドから記録媒体にインク滴を吐出して記録を行うものであり、記録処理を実行する構成のコンパクト化が容易であり、高精度な画像を高速に記録することが可能であるとい

う点において優れた特徴を有する。更に、インクジェット記録装置はランニングコストが安く、ノンインパクト方式である為に騒音が少ないという特長を有している。しかも、黒（Bk）以外のシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）などのインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であるという利点を有している。

このインクジェット記録装置の駆動源としては、記録ヘッドを搭載したキャリッジを走査方向に往復駆動させるキャリッジモータと、記録媒体をインクジェット記録装置に給紙する搬送モータ（ASFモータ）と、ヘッドクリーニング等を行う回復系モータと、記録媒体を印字スキャン毎に送る紙送りモータ等がある。従来の駆動元は、低コスト化が図れること、駆動源の制御が簡単であること等の理由によりステッピングモータが多く使用されていた。

【0003】

インクジェット記録装置は、上述のようにノンインパクト方式である為に記録時に発生する騒音が少ないという利点を有するが、更なる静音化等の目的で駆動源としてDCモータを使用することが多くなっている。この場合、DCモータの制御情報（例えば、位置情報、速度情報等）を得るために検出器としてエンコーダを使用するのが一般的である。

【0004】

図1はエンコーダにおける信号の検出原理をモデル化した図である。エンコーダはLED101から照射した光をコードホイール102を通してディテクター103が検出して信号を生成する。コードホイール102上には、LED101から照射された光を透過するスリット部分104と光を透過しない部分105が、予め決められた間隔で配置されている。ディテクター103にはフォトダイオード106, 107, 108, 109が決められた間隔で配置されており、各フォトダイオード106, 107, 108, 109で検出された光を電気信号A（110）、電気信号*A（111）、電気信号B（112）、電気信号*B（113）に変換して出力し、出力された電気信号110, 111, 112, 113はコンパレータ114, 115によって差動出力Channel A（116）、Channel B（117）として出力される。

【0005】

図2に差動出力信号の波形を示す。電気信号A（201）と電気信号*A（202）の

交点で矩形パルス波形channelA (203) の立ち上がり (High)、立ち下がり (Low) が切替えられる。ここで、速度が一定の場合は、電気信号A及び*Aの交差は等間隔に繰り返されることになるので理想的には、ChannelA (203) のデューティ (High状態とLow状態の割合) は1周期当りそれぞれ50%になる。しかし、様々な要因によりデューティは変化する場合がある。その大きな要因の1つとしてフォトダイオードの感度差がある。

【0006】

図3にフォトダイオードの感度に差がある場合の差動出力信号波形を示す。フォトダイオードの感度は電気信号の振幅差として現れる。図3では、電気信号A (301) の振幅が電気信号*A (302) より小さくなった場合、Channel A (303) のデューティの比率はHigh状態で50%を超え ($HD > 50\%$)、Low状態で50%を下回る ($HD < 50\%$) ことを示している。図3に示したように、フォトダイオードの感度差は出力信号のデューティ比を変化させることが分かるが、Channel A (303) の周期には影響を与えない。従って、一般的にエンコーダの出力信号A相、*A相 (B相、*B相も同様) より求められる周期は、フォトダイオードの感度に拠らず精度が高い情報となる。

【0007】

DCモータの制御情報としてエンコーダ信号から位置情報や速度情報を検出する場合、より正確な情報を得る為に、高い精度が補償された周期情報を利用したエンコーダの出力信号の立ち上がりから、次の立ち上がりまでの周期をカウントする片エッジサンプル方式が用いられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、速度情報を片エッジサンプル方式で得た場合、エンコーダの出力信号が1周期を経過しないと速度情報が更新されないことになる。つまり速度情報の更新は、両エッジサンプル方式 (例えば図3に示すパルス波形でパルスの立ち上がり立ち下がり両方検出する方式) に比較して2分の1回、更に、Channel A と Channel *Aの2相の両エッジをサンプルした場合の4分の1回しか速度情報を検出できないことになる。

【0009】

例えば、インクジェット記録装置の紙送り制御を考えた場合、始めは高速で紙を送り、停止位置の少し手前から低速でサーボ制御を行う。その後、目標の停止位置寸前で停止モードに移行して目標位置に紙を停止させている。この場合、停止位置の少し手前で低速サーボ制御を安定させることが紙の停止精度に大きく影響する。このように低速で駆動した際、エンコーダ信号の変化も当然ゆっくりとなり、片エッジサンプル方式での速度情報の更新間隔も長くなる。このため、モータのサーボ制御において、制御対象の現在の状態量とフィードバックする速度情報が時間的にずれてしまうとサーボ動作が安定しないという問題が発生する。

【0010】

また、上記問題を解決するために両エッジサンプル方式等を利用すると、速度情報の更新間隔は短くなるが、上述のような理由により、デューティの変動により速度情報の検出精度が低下してサーボ動作が安定しないという問題が発生する。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記のような問題点に鑑みて、エンコーダの出力信号から制御情報を得る際、両相両エッジサンプルデータを補正して、従来における片相片エッジサンプル方式で得た場合と同等の検出精度を実現するモータ制御装置等を提供することを目的とする。

【0012】

また、従来における片相片エッジサンプルに比べて制御情報の更新間隔を短くすることによりモータの制御の安定化を図るモータ制御装置等を提供することを目的とする。

【0013】

上記目的を達成するべく、本発明にかかるモータ制御装置は、被駆動体の駆動速度に応じた第1パルス情報と、該第1パルス情報と位相が異なる第2パルス情報と、を検出する検出手段と、

前記検出された第1及び第2パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がり

エッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出手段と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測手段と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション手段と、

前記校正に基づいて、前記第 1 及び第 2 パルス情報を補正する補正手段と、

前記補正された前記第 1 及び第 2 パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御手段と、

を備えることを特徴とする。

【0014】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記エッジ間隔計測手段が計測するエッジ間の周期には、

前記第 1 パルス情報の立ち上がりから前記第 2 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち上がりから前記第 1 パルス情報の立ち下がりまでの周期と、

前記第 1 パルス情報の立ち下がりから前記第 2 パルス情報の立ち下がりまでの周期と、

前記第 2 パルス情報の立ち下がりから前記第 1 パルス情報の立ち上がりまでの周期と、が含まれる。

【0015】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記規範周期は、前記第 1 または第 2 パルス情報の片方における、立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジの片方のエッジ間の周期である。

【0016】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記キャリブレーション手段は、前記計測されたエッジ間の周期を累積平均により算出する。

【0017】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記キャリブレーション手段は、

前記計測されたエッジ間の周期に対応する速度情報と、前記規範周期に対応する速度情報と、に基づいて、該エッジ間の周期を校正するための係数値を算出する。

【0018】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記補正手段は、

(前記第1及び第2パルス情報) / (前記キャリブレーション手段により算出された係数値) を補正したパルス情報として生成する。

【0019】

好ましくは上記のモータ制御装置において、前記補正手段は、前記補正された前記第1及び第2パルス情報を前記規範速度の1/4の制御周期により更新する。

【0020】

また、本発明にかかるモータ制御方法は、被駆動体の駆動速度に応じた第1パルス情報と、該第1パルス情報と位相が異なる第2パルス情報と、を検出する検出工程と、

前記検出された第1及び第2パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出工程と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測工程と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション工程と、

前記校正に基づいて、前記第1及び第2パルス情報を補正する補正工程と、

前記補正された前記第1及び第2パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御工程と、を備えることを特徴とする。

【0021】

また、本発明にかかる外部機器から送信された情報に基づいて、記録ヘッドを搭載したキャリッジを記録媒体上で走査させて記録を行う記録装置は、

前記外部機器から送信された情報を前記記録ヘッドの構成に合わせた記録データに変換する記録データ生成手段と、

前記記録ヘッドの走査及び前記記録媒体の搬送を制御するためのコントローラと、を備え、該コントローラが、

前記走査若しくは搬送速度に応じた第1パルス情報と、該第1パルス情報と位相が異なる第2パルス情報と、を検出する検出手段と、

前記検出された第1及び第2パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出手段と、

前記検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測手段と、

前記被駆動体を定速に駆動させる規範周期により前記計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション手段と、

前記校正に基づいて、前記第1及び第2パルス情報を補正する補正手段と、

前記補正された前記第1及び第2パルス情報に基づいて、前記被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0023】

なお、以下に説明する実施形態では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてプリンタを例に挙げ説明する。

【0024】

本明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【0025】

また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。

【0026】

さらに、「インク」（「液体」と言う場合もある）とは、上記「記録（プリント）」の定義と同様広く解釈されるべきもので、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理（例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化）に供され得る液体を表すものとする。

【0027】

<装置本体の概略説明>

図12は、本発明の代表的な実施の形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。図12において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5009～5011を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン（不図示）を有し、ガイドレール5003に支持されて矢印a，b方向を往復移動する。キャリッジHCには、記録ヘッドIJHとインクタンクITとを内蔵した一体型インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。

【0028】

5002は紙押え板であり、キャリッジHCの移動方向に互って記録用紙Pをプラテン5000に対して押圧する。5007，5008はフォトカプラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知器である。

【0029】

5016は記録ヘッドIJHの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引器で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。

【0030】

又、5021は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係

合するカム 5020 の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達機構で移動制御される。

【0031】

これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュー 5005 の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【0032】

<制御構成の説明>

次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。

【0033】

図 13 はインクジェットプリンタ I J R A の制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す同図において、1700 は記録信号を入力するインターフェース、1701 は MPU、1702 は MPU 1701 が実行する制御プログラムを格納する ROM、1703 は各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を保存しておく DRAM である。1704 は記録ヘッド I J H に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（G. A.）であり、インターフェース 1700、MPU 1701、RAM 1703 間のデータ転送制御も行う。1710 は記録ヘッド I J H を搬送するためのキャリアモータ、1709 は記録紙搬送のための搬送モータである。1705 は記録ヘッドを駆動するヘッドドライバ、1706、1707 はそれぞれ搬送モータ 1709、キャリアモータ 1710 を駆動するためのモータドライバである。

【0034】

上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース 1700 に記録信号が入るとゲートアレイ 1704 と MPU 1701 との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ 1706、1707 が駆動されると共に、ヘッドドライバ 1705 に送られた記録データに従って記録ヘッドが駆動され、記録が行われる。

【0035】

ここでは、MPU1701が実行する制御プログラムをROM1702に格納するものとしたが、EEPROM等の消去／書き込みが可能な記憶媒体を更に追加して、インクジェットプリンタIJRAと接続されたホストコンピュータから制御プログラムを変更できるように構成することもできる。

【0036】

なお、上述のように、インクタンクITと記録ヘッドIJHとは一体的に形成されて交換可能なインクカートリッジIJCを構成しても良いが、これらインクタンクITと記録ヘッドIJHとを分離可能に構成して、インクがなくなったときにインクタンクITだけを交換できるようにしても良い。

【0037】

図14は、インクタンクとヘッドとが分離可能なインクカートリッジIJCの構成を示す外観斜視図である。インクカートリッジIJCは、図14に示すように、境界線Kの位置でインクタンクITと記録ヘッドIJHとが分離可能である。インクカートリッジIJCにはこれがキャリッジHCに搭載されたときには、キャリッジHC側から供給される電気信号を受け取るための電極（不図示）が設けられており、この電気信号によって、前述のように記録ヘッドIJHが駆動されてインクが吐出される。

【0038】

なお、図14において、500はインク吐出口列である。また、インクタンクITにはインクを保持するために繊維質状もしくは多孔質状のインク吸収体が設けられている。

【0039】

次に上述の構成において、搬送モータ1709等（図13）の制御について説明する。

【0040】

<第1実施形態>

上述の記録装置におけるモータの制御に関して、図面を参照しつつ詳細に説明する。図4はキャリブレーション処理を説明する図である。

【0041】

図4 (a) は検出情報に基づくモータ制御指令の波形を示し、図4 (b)、(c) はモータエンコーダから出力される位相の異なるA相、B相の出力波形であり、図4 (d) は速度情報に関するエッジ間のサンプリング波形を示す図である。

【0042】

高精度が保証されている片相片エッジ間 (図中の①) の速度情報によって定速駆動を行い、この間の各相のエッジ間隔 (②～⑤) の速度情報を検出する。

【0043】

ここで、②から⑤は以下に示す間隔によるものである。

【0044】

- ②: A相の立ち上がりからB相の立ち上がり
- ③: B相の立ち上がりからA相の立ち下がり
- ④: A相の立ち下がりからB相の立ち下がり
- ⑤: B相の立ち下がりから次のA相の立ち上がり。

【0045】

ここで検出された情報は、配列spd[サンプリングカウント][エッジ番号]として格納される。この配列内の情報に対して平均化処理を行い、突発的な外乱を除外して整理すると、エッジ間隔②～⑤における速度情報の平均的な傾向が明らかになる。①において、定速駆動を行うときの駆動速度はあまり遅すぎない適切な値を選択する必要がある。定速駆動中であるゆえ、②～⑤は全て①の1/4のカウント数となるはずであるが、エンコーダ誤差のため大小が生じている。図4においては、

$$\textcircled{2}=\textcircled{3}=1/4\times\textcircled{1}\times(2/3)\quad\cdots(1)$$

$$\textcircled{4}=\textcircled{5}=1/4\times\textcircled{1}\times(4/3)\quad\cdots(2)$$

となっており、(1)、(2) 式中の(2/3)及び(4/3)が、後に詳細に説明するデューティ比のばらつきを補正する補正用の係数値である。

【0046】

(1)、(2) 式の関係は、サンプリングしたデータに基づき補正用の係数値が算出されたものであり、この演算処理は記録装置の制御部 (図13のMPU (

1701))により算出される。

【0047】

図5は補正手段の処理を説明する図であり、キャリブレーション処理で得られた係数値をサーボ制御に適用して、モータの制御指令を割り込み補正する処理を説明する図である。図5(a)は補正されたモータ制御指令の波形を示し、図5(b)、(c)はモータエンコーダから出力されるA相、B相の出力波形である。例えば図5(a)の割り込み[1]では、直近の最新速度情報③に対し、図4のキャリブレーションで求めた補正值(この場合では $2/3$)を反映させ、より正しい速度の制御指令を算出している。同様に割り込み[2]では、直近の最新速度情報④に対して、キャリブレーションで求めた補正值($4/3$)を反映させた速度による制御指令を生成している。このように検出された生の速度情報に対して補正用の係数値を乗除演算することで、容易に制御指令の補正が可能になる。

【0048】

すなわち、エンコーダの検出情報のバラツキを校正するための係数値を求め、これを計測したデータに反映することで状態量の精度を高めることが可能になる。

【0049】

<補正した制御指令の生成(図6)>

図6は、補正を反映した制御指令を生成するための制御ブロック図である。エンコーダ601はモータ615が駆動することにより位相の異なるA相及びB相の2つの信号を検出してエンコーダ信号制御部602へ出力する。エンコーダ信号制御部602の内部にはエンコーダ信号のエッジを検出するエッジ検出部603が含まれる。

【0050】

エッジ検出部603は、各相の各エッジ、つまりA相の立ち上がりエッジ検出部604、A相の立ち下がりエッジ検出部605、B相の立ち上がりエッジ検出部606、B相の立ち下がりエッジ検出部607がそれぞれ独立に各相のエッジ検出を行ない、各エッジに同期した信号が生成されている。各エッジに同期した信号はそれぞれのエッジ間隔カウント部608, 609, 610, 611に送られ、それぞれのエッジ間隔は独立にカウントされる。

【0051】

各エッジ間隔カウント部608, 609, 610, 611は、エッジ検出部603から各エッジ検出信号を信号を受信して、エッジ間隔が確定する度に速度情報記憶部612内の速度情報を上書きする。サーボコントローラ613は、所定間隔のサーボ周期になるとサーボに必要な速度情報を得る為に速度情報記憶部612に格納されているデータを読み出す。サーボコントローラ613は得られた速度情報や位置情報等を基に演算を行い、最適なモータ制御情報をモータドライバ614に制御指令として出力する。モータドライバ614は入力された制御情報に従ってモータ615に出力を行い、モータ615を駆動する。

【0052】

<片側片エッジ間のサンプリングに基づく速度情報の生成(図7)>

図7は、片側片エッジ間のサンプリングカウント数に基づく速度情報を生成するPID方式の制御ブロック図である。まず、制御対象に対する目標速度が、速度指令プロファイルという形で与えられる。このプロファイルは、一般的にはなだらかな3次曲線等のカーブによって構成されることが多く、このプロファイルに対して追値制御を行うことでメカ的な要求を満たしたモータの加減速が実現される。

【0053】

DCモータ702は、外乱の影響を受けつつ印加電流に応じた回転駆動を行い、その回転速度の情報がエンコーダ704によって電気信号として検出される。ここで、エンコーダ速度情報変換部705によって、検出された電気信号はPID演算処理部701の入力となる速度情報に変換される。

【0054】

706は片相片エッジの間隔に対する速度情報を生成する速度情報取得部である。速度情報変換部706におけるキャリブレーションは図4で既に説明したとおりである。片相片エッジ間のカウント値の更新頻度は低いため、この情報によって定速度駆動を行うためには、このときの駆動速度はあまり遅すぎない適切な値を選択する必要がある。更に、このキャリブレーションを適用した制御指令値の生成においては、上述のように更新頻度が低いために、制御対象の加速、減速

のパターンの変化の少ない駆動領域において適用するのが好ましい。

【0055】

PID演算処理部701には、速度指令プロファイルと、速度情報の差分が与えられ、公知であるところのPID演算により、その時点でDCモータに与えるべき状態量（例えば、DCモータを駆動するためのエネルギー）を算出する。その算出結果を電流値に換算したものをDCモータに入力してモータを駆動させる。以降この閉ループにより速度制御が実現されることになる。

【0056】

＜両相両エッジ間のサンプリングに基づく速度情報の生成（図8）＞

図8は、制御指令の補正を適用してモータを速度制御するPID方式の制御ブロック図である。図7におけるブロック図との相違点は、エンコーダ速度情報変換部705として、図5で既に説明した、両相両エッジ間のカウント値にキャリブレーションで取得した係数値を反映させるための速度情報取得部806を採用した点である。これにより、図8における速度制御では、図7における速度制御とは異なり、定速度駆動を行う場合の対応可能な低速度の限界許容値を遥かに低くすることができる。

【0057】

＜キャリブレーション処理と補正処理の関係（図9）＞

図9は、キャリブレーション処理と補正処理の関係について説明した図である。まず、ステップS901で制御対象がパワーオンすると、その制御対象におけるパワーオンシーケンスを司るステップS911に処理を進める。ステップS911において、シリアルインクジェットプリンタにおいては、例えば給紙機構の初期化、インクジェットヘッドの回復などが行われる。このステップS911における初期化処理中、DCモータの初期化処理の一環として、キャリブレーション処理が行われる（S902）。

【0058】

ステップS911における一連の初期化処理が完了すると、制御対象を駆動するための制御が開始する（S912）。この制御には、シリアルインクジェットプリンタの場合、記録処理のための制御が含まれる。例えば記録媒体を搬送する

ための搬送モータ 1709 (図 13) として DC モータを採用する場合、この DC モータが制御対象となり、キャリブレーション処理 (S902) の結果を反映した補正用の係数値によるモータ制御が実行され、記録媒体が搬送される (S903)。

【0059】

ステップ S903 の例では、記録媒体の搬送用のモータを例として説明したが、これに限られず、その他記録装置を構成する駆動源として利用されるモータに対しても同様に適用することができる。

【0060】

ステップ S904 で、制御入力に対する制御対象の駆動が完了したか否かが判断され、処理が完了していない場合 (S904-NO) はステップ S903 の係数値を反映したフィードバック制御が継続され、処理が完了した場合 (S904-YES)、処理は終了する。

【0061】

<キャリブレーション処理の詳細 (図 10) >

図 10 は、キャリブレーション処理 (S902) の詳細な内容について説明するフローチャートである。

【0062】

ステップ S1001 でキャリブレーション処理が開始されると、処理をステップ S1002 に進めて、速度情報履歴格納領域 `spd[TOTALSAMPLECOUNT][TOTALPHASECOUNT]` と、速度情報平均処理のワーク用領域 `spdSam[TOTALPHASECOUNT]` を初期化する。

【0063】

ここで、「TOTALSAMPLECOUNT」は、A、B 各相の立ち上がり、立ち下りのサンプリング数であり、「TOTALPHASECOUNT」は、両相両エッジの組み合わせの全パターンを意味し、一般的には A 相、B 相の立ち上がり、立ち下りに関する合計 4 つのパターンがある。

【0064】

ステップ S1003 では、図 7 で既に説明した片相片エッジのサンプリングカ

ウント数に基づき生成した速度情報により速度制御を行う。このとき制御対象は定速度駆動CALIBSPDにより制御され、このとき、図4の②～⑤に対応する（両相両エッジに対応する）速度情報を検出する。

【0065】

エッジ間速度情報サンプリング割り込み情報としてspd[sampleCounter][phaseCounter]に各相両エッジのエンコーダスリットに対応した速度情報spd[TOTALSAMPLECOUNT][TOTALPHASECOUNT]が格納される。

【0066】

ステップS1004でカウンタphaseCounterを「0」に初期化する。

【0067】

ステップS1005でカウンタsampleCounterを「0」に初期化する。

【0068】

ステップS1006で、phaseCounter<TOTALPHASECOUNTの場合（S1006-Yes）、処理をステップS1007に進める。

【0069】

ステップS1007において、sampleCounter<TOTALSAMPLECOUNTの場合（S1007-Yes）、処理をステップS1008に進める。

【0070】

ステップS1008では、spd[TOTALSAMPLECOUNT][TOTALPHASECOUNT]内の情報を、各両相両エッジの組み合わせごとに総計してspdSam[TOTALPHASECOUNT]に格納して総和を求める。

【0071】

ステップS1009、ステップS1010ではsampleCounter、phaseCounterの値をカウントアップする。

【0072】

ステップS1007の処理において、sampleCounter<TOTALSAMPLECOUNTの条件を満たさない場合（S1007-No）、処理をステップS1011に進める。phaseCounterを「0」に初期化して（S1011）、spdSam[TOTALPHASECOUNT]内の情報をTOTALSAMPLECOUNTで割ることで平均値（spdSam[phaseCounter]/T

OTALSAMPLECOUNT) を算出する (S 1 0 1 2)。

【0073】

さらに定速度制御の指令値であるCALIBSPDを両相両エッジ単位に換算するために、上記の平均値を(CALBSPD/4)で除して、規範となる速度指令値に対して検出された速度情報がどの程度異なっているかを割り合いとして求め、その値をcalibValue[TOTALPHASECOUNT]に格納する。この割り合いの値が、本キャリブレーション処理が求めるべき係数値そのものである (S 1 0 1 2)。以上の処理を全phaseに対して行ない (S 1 0 1 4)、処理を終了する。

【0074】

<補正処理の詳細 (図 1 1) >

図 1 1 は、図 1 0 で説明したキャリブレーション処理により取得した補正用の係数値を反映させて速度情報を生成する速度情報取得部 8 0 6 (図 8) の処理の流れを説明するフローチャートである。

【0075】

まず、ステップ S 1 1 0 1 で、各両相両エッジに対する最新の速度情報をspdNow[phaseCounter]に格納する。この格納処理は図 6 で説明した構成により、速度情報記憶部 612 (図 6) を経由してspdNow[TOTALPHASECOUNT]に格納される。

【0076】

ステップ S 1 1 0 2 では、この速度情報spdNow[TOTALPHASECOUNT]を、キャリブレーション処理により取得した補正用の係数値calibValue [TOTALPHASECOUNT] で割ることにより、より正しい速度情報が算出される。

【0077】

図 8 に示すブロック線図において、ここで求められた補正された速度情報と、速度指令プロファイルと、の偏差がP I D演算処理部 7 0 1 に入力されることになる。

【0078】

以上説明したように、本実施形態によれば、エンコーダの出力信号から制御情報を得る際、片相片エッジサンプル方式で得た場合と同等の精度の速度情報を、両相両エッジサンプルデータを補正して、モータを制御することが可能になる。

【0079】

また、片相片エッジサンプルに比べて制御情報の更新間隔を短くすることができるので、モータの制御の安定化を図ることができる。

【0080】

なお、以上の実施形態において、記録装置に適用される記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに收容される液体はインクであるとして説明したが、その收容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに收容されていても良い。

【0081】

また、以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0082】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。

【0083】

この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適

切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0084】

このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0085】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に記載された構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0086】

さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0087】

加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0088】

また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである

。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0089】

さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0090】

以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0091】

加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。

【0092】

このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形

態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0093】

【他の実施形態】

なお、本発明にかかるモータの制御は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0094】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、エンコーダの出力信号から制御情報を得る際、両相両エッジサンプルデータを補正して、従来における片相片エッジサンプル方式で得た場合と同等の検出精度を実現するモータ制御が可能になる。

【0095】

また、片相片エッジサンプルに比べて制御情報の更新間隔を短くすることができるので、モータの制御の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

エンコーダにおける信号の検出原理をモデル化した図である。

【図2】

エンコーダの差動出力信号波形を示す図である。

【図3】

フォトダイオードの感度に差がある場合の差動出力信号波形を示す図である。

【図4】

キャリブレーション処理を説明する図である。

【図5】

補正処理を説明する図である。

【図6】

補正を反映した制御指令を生成するための制御ブロック図である。

【図 7】

片側片エッジ間のサンプリングカウント数に基づく速度情報を生成する P I D 方式の制御ブロック図である。

【図 8】

制御指令の補正を適用してモータを速度制御する P I D 方式の制御ブロック図である。

【図 9】

キャリブレーション処理と補正処理の関係について説明した図である。

【図 10】

キャリブレーション処理（S 902）の詳細な内容について説明するフローチャートである。

【図 11】

図 10 で説明したキャリブレーション処理により取得した補正用の係数値を反映させて速度情報を生成する速度情報取得部 806（図 8）の処理の流れを説明するフローチャートである。

【図 12】

本発明の好適な実施形態であるプリンタの外観を示す図である。

【図 13】

図 12 のプリンタの制御構成を示すブロック図である。

【図 14】

図 12 のプリンタのインクジェットカートリッジを示す図である。

【符号の説明】

101： LED

102： コードホイール

103： ディテクター

104： 光を透過する部分

105： 光を透過しない部分

106～109： フォトダイオード

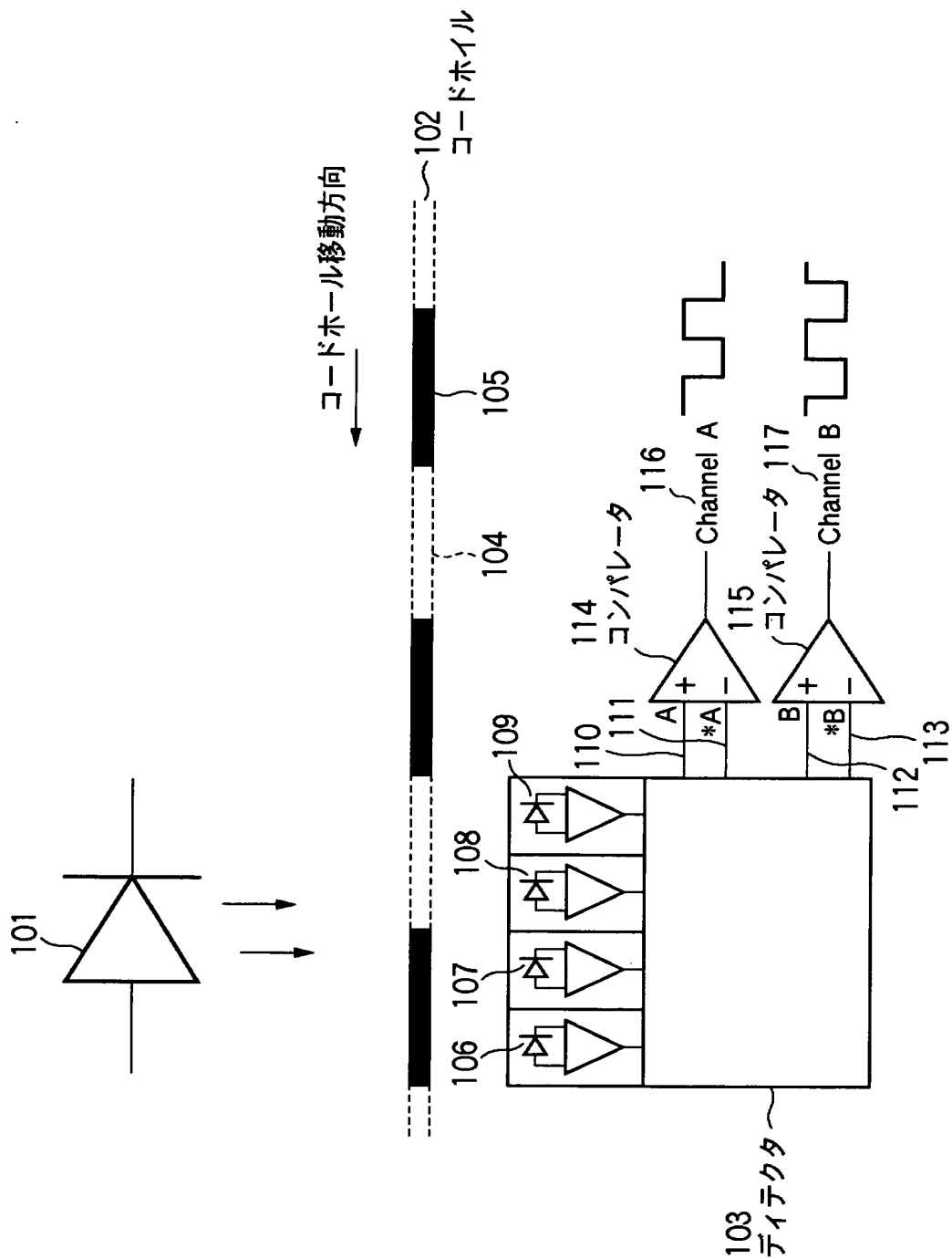
110～113： 電気信号

1 1 4、1 1 5： コンパレータ

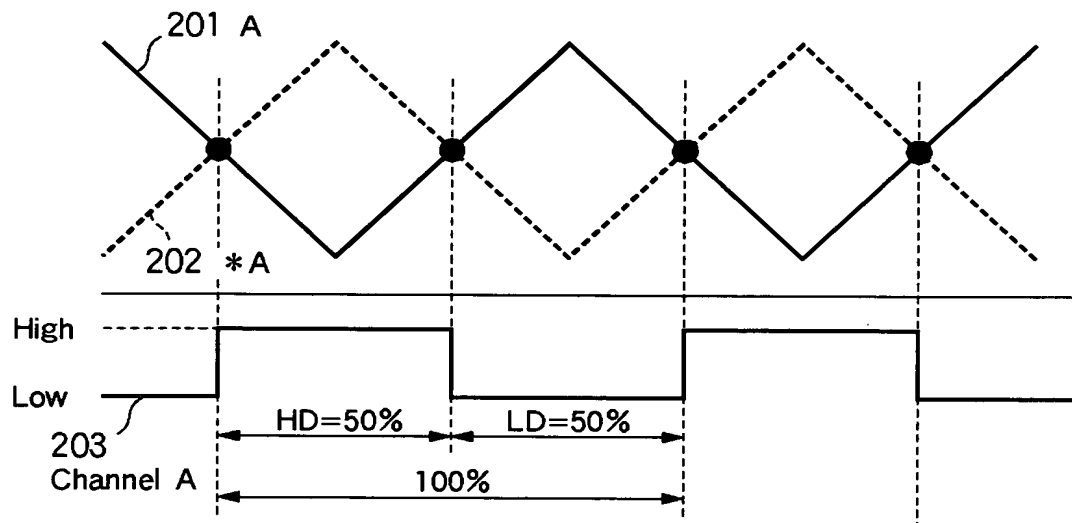
【書類名】

図面

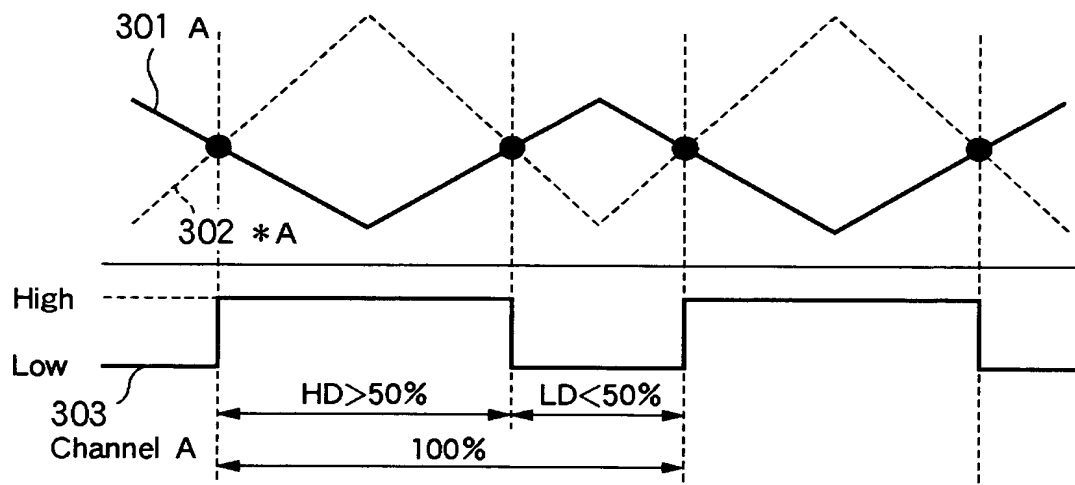
【図 1】



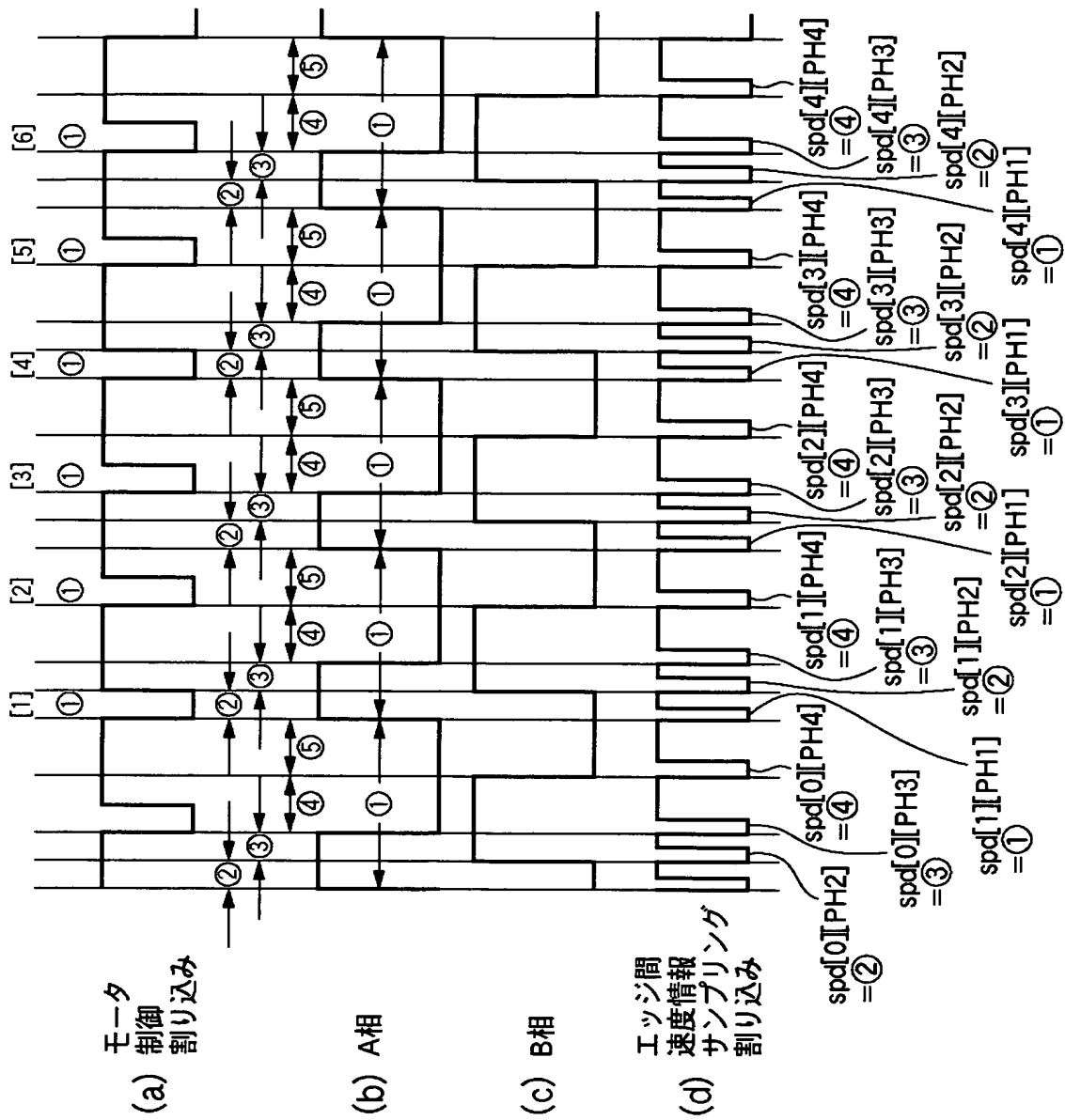
【図 2】



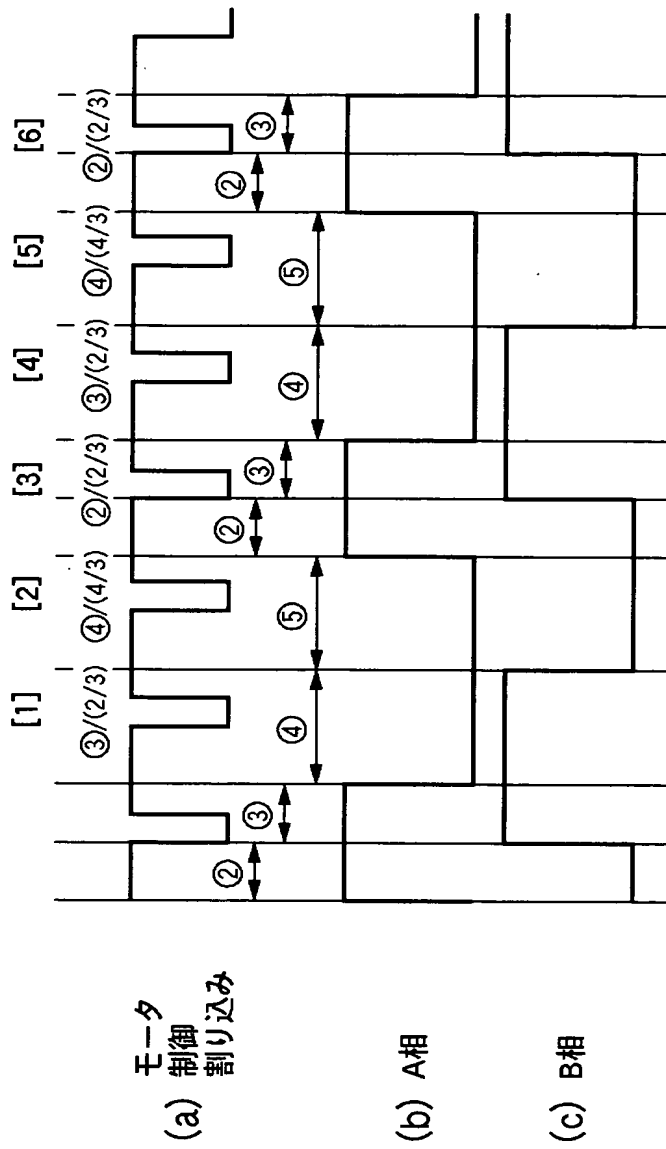
【図 3】



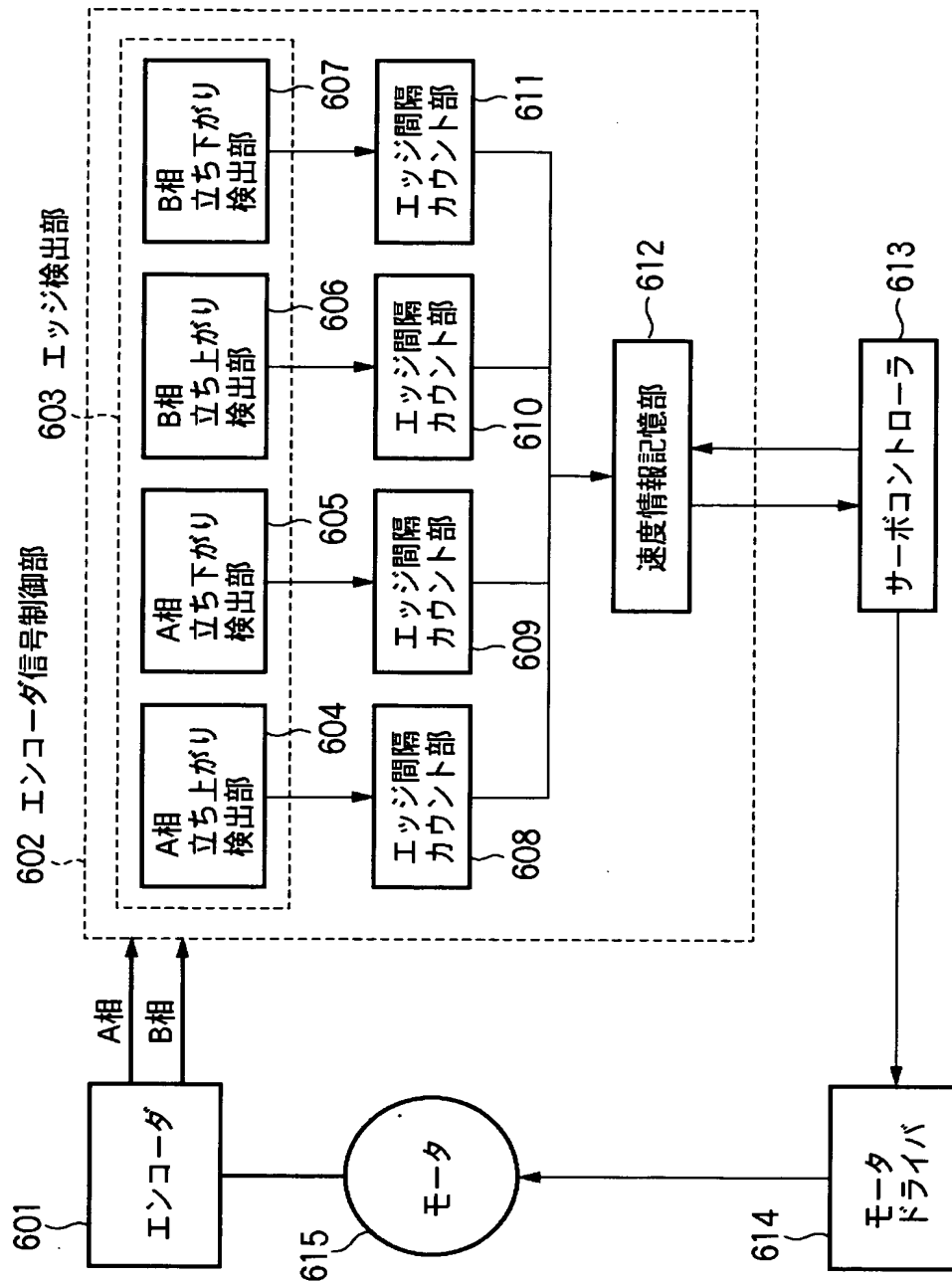
【図 4】



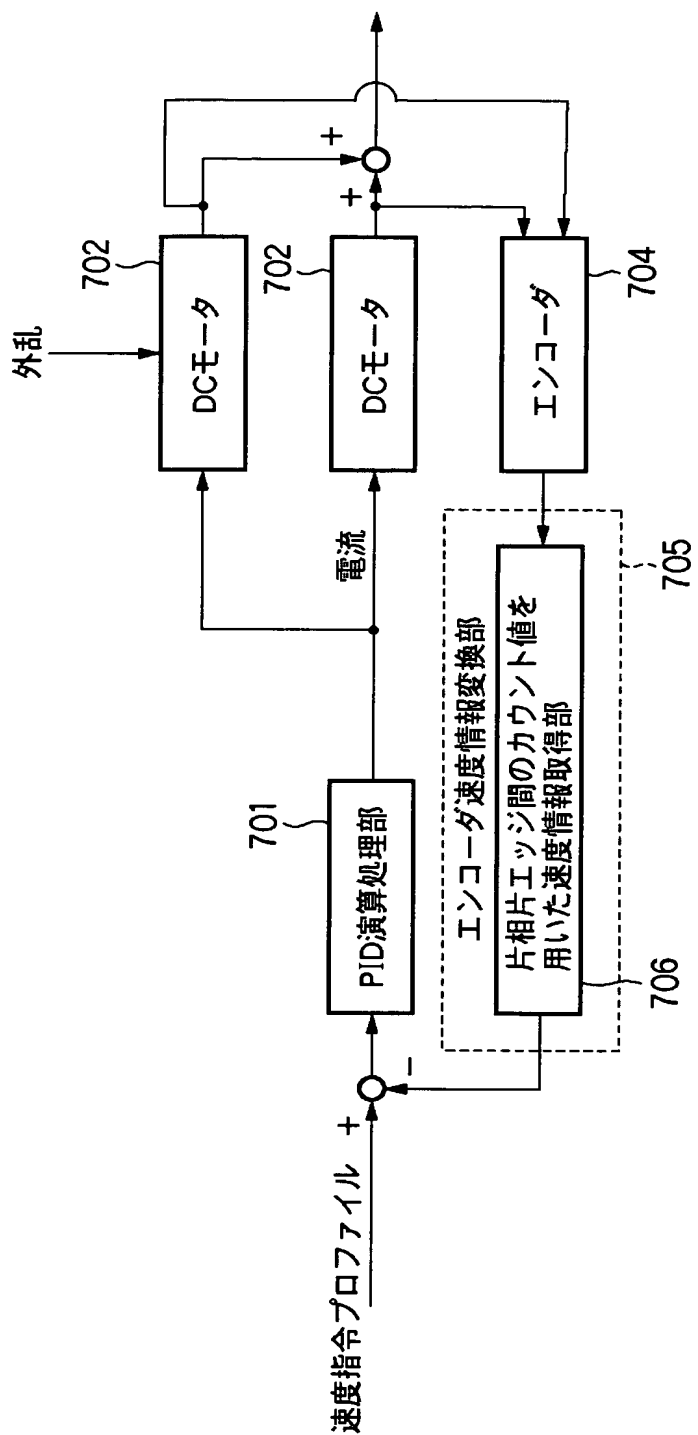
【図 5】



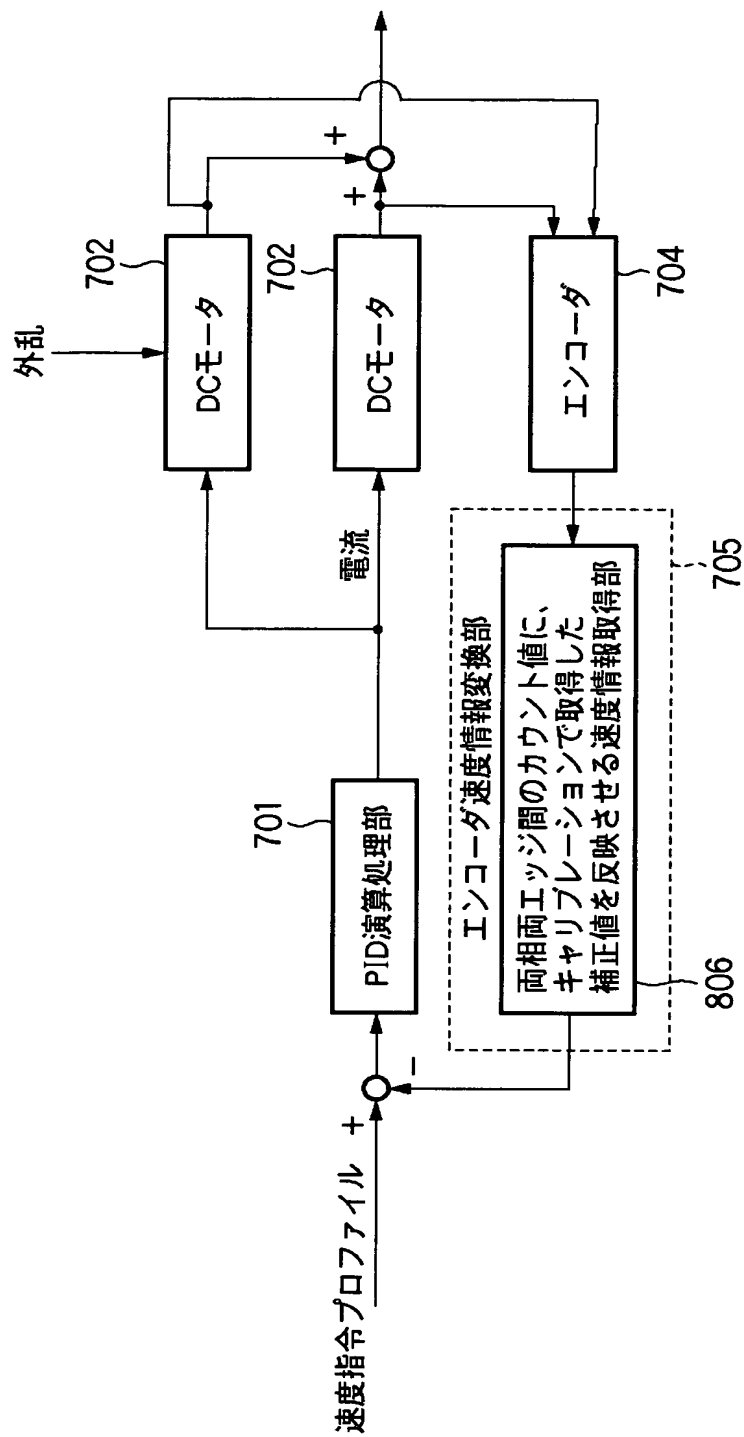
【図 6】



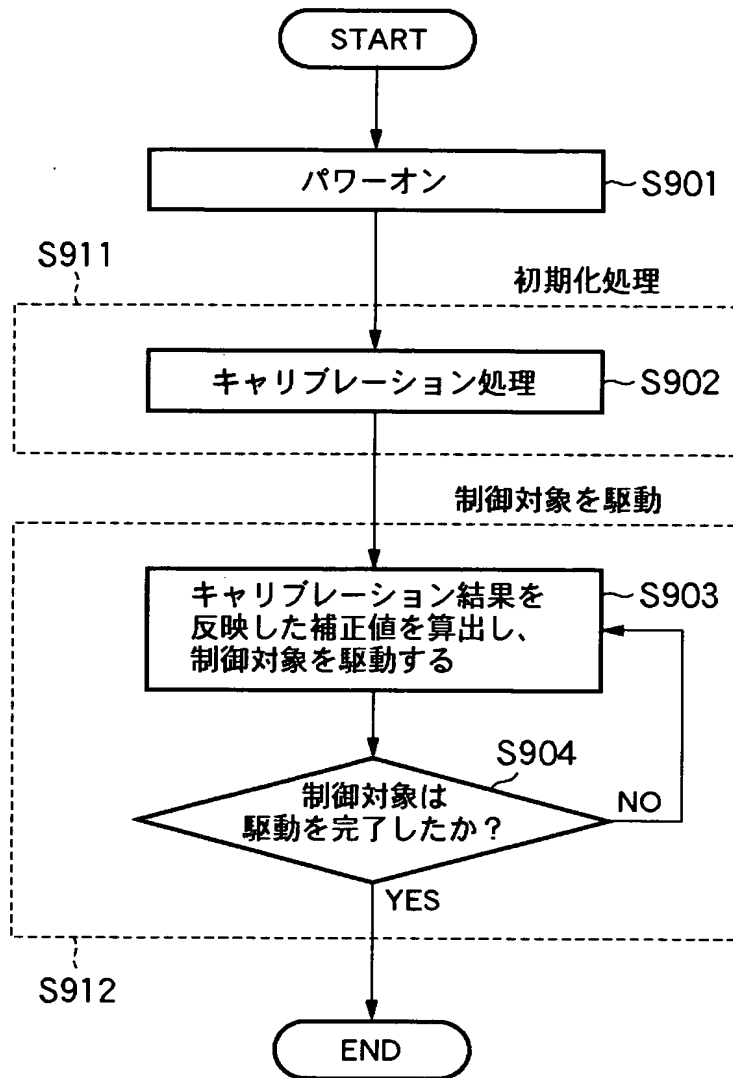
【図 7】



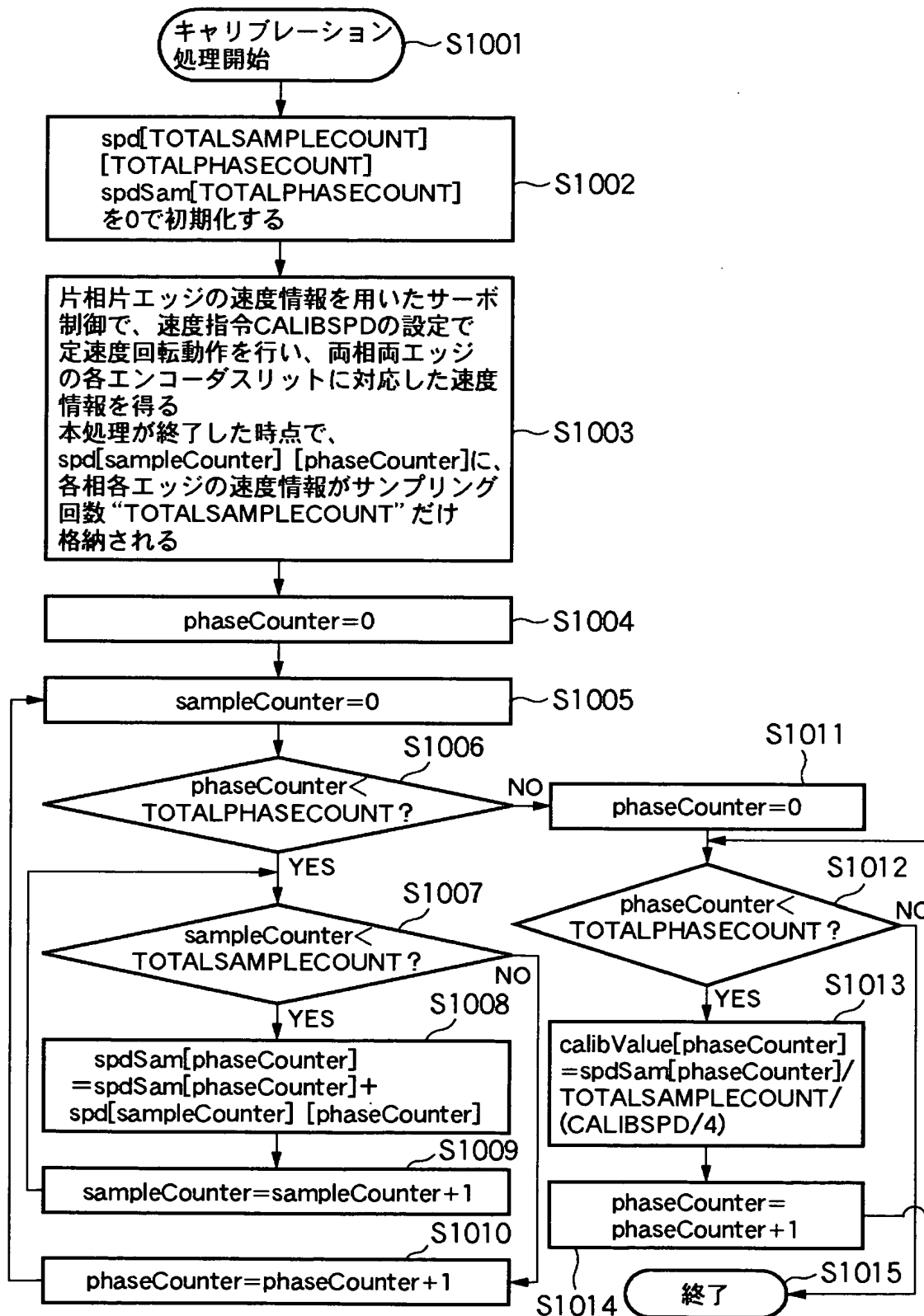
【図 8】



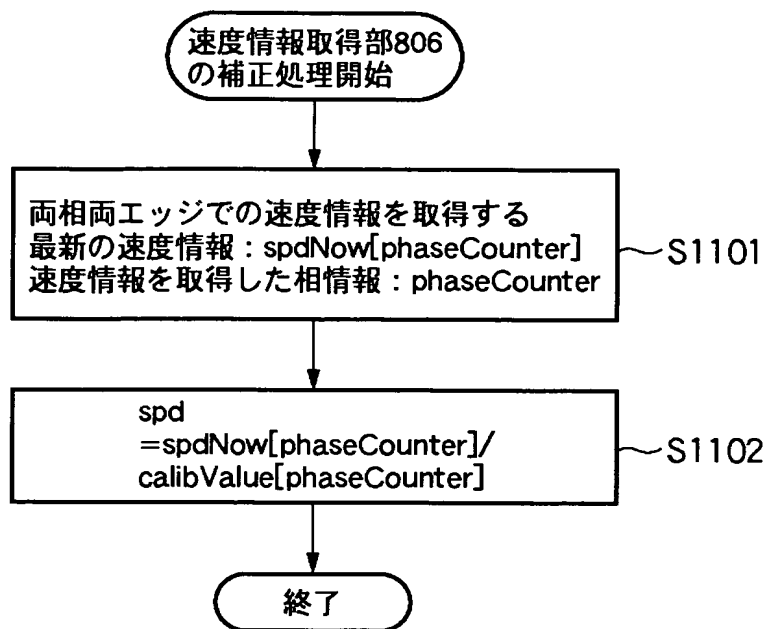
【図 9】



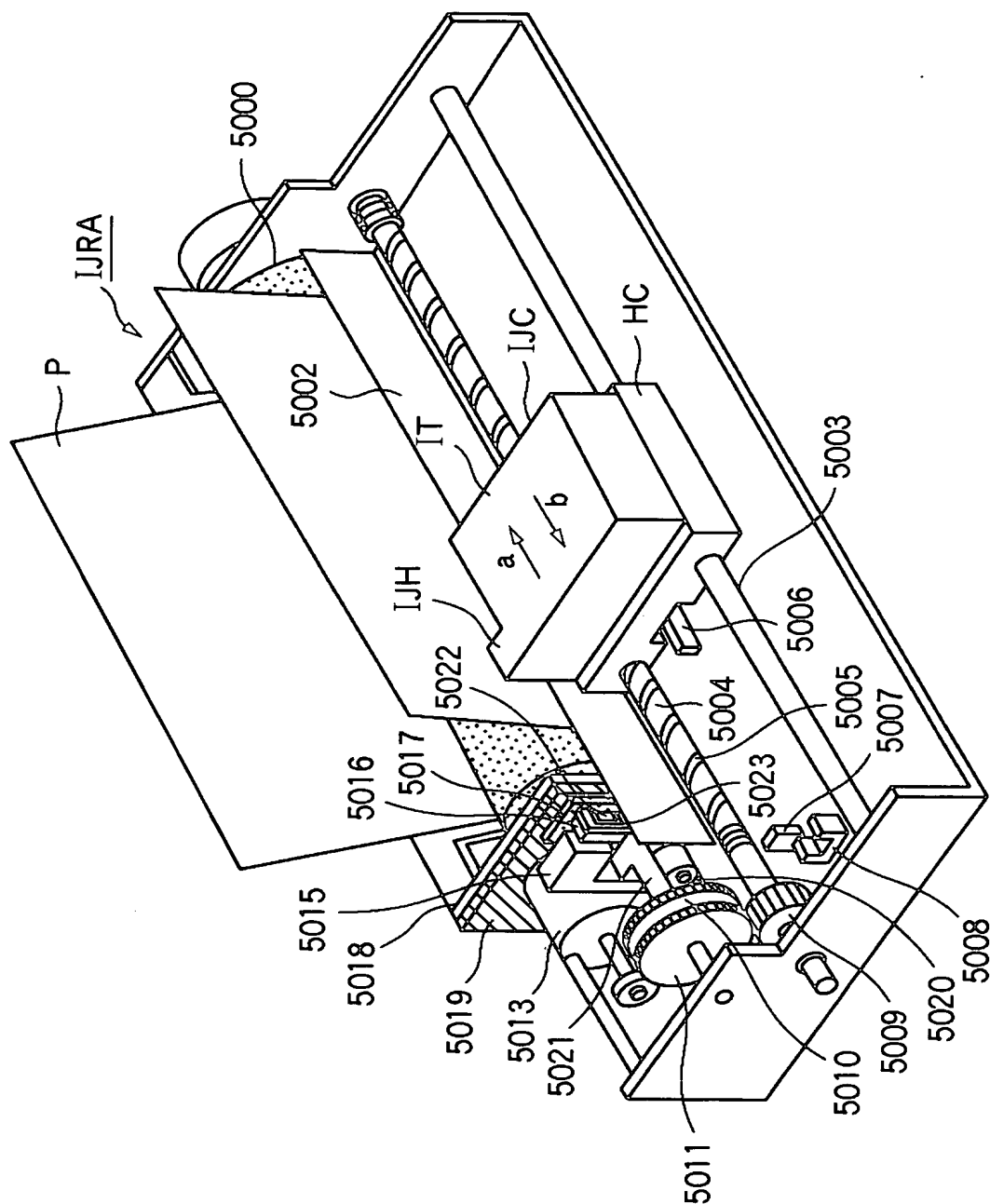
【図 10】



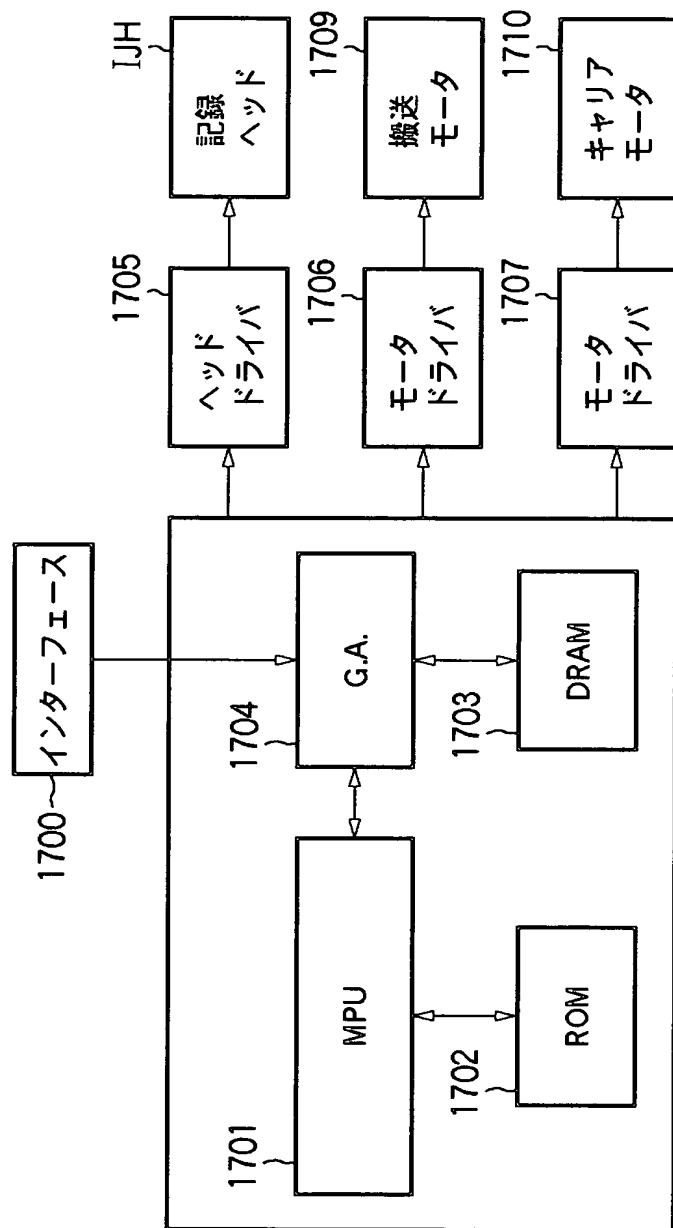
【図 11】



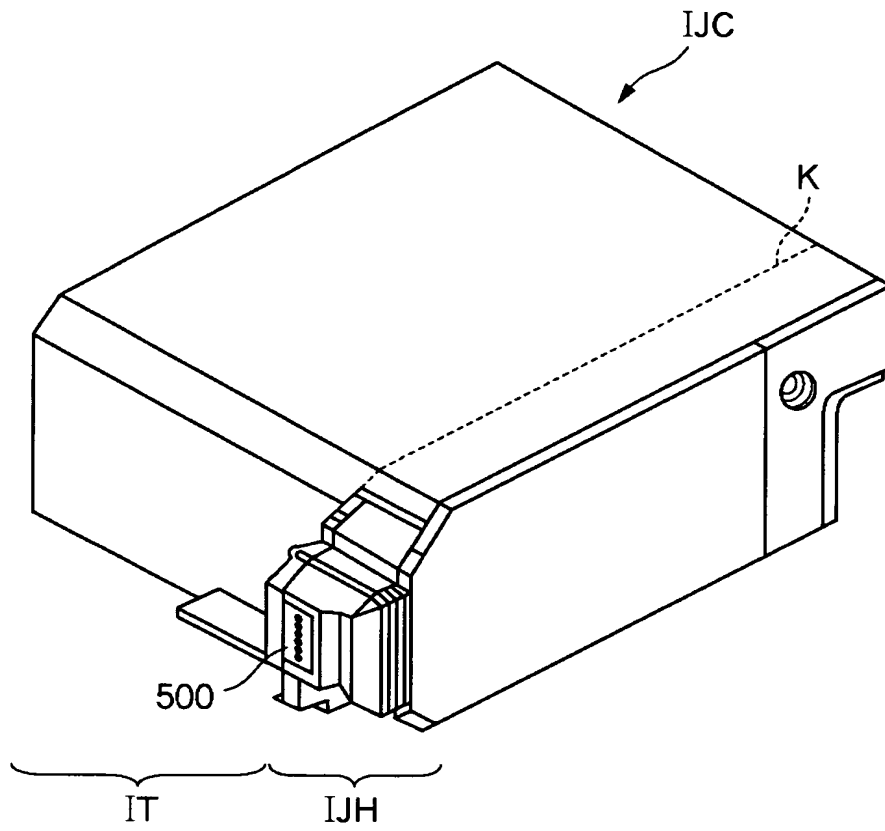
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御情報の検出精度を高めるとともに、制御系の安定化を図る。

【解決手段】 被駆動体の駆動速度に応じた第 1 パルス情報と、該第 1 パルス情報と位相が異なる第 2 パルス情報と、を検出する検出部（6 0 1）と、検出された第 1 及び第 2 パルス情報に基づき、各パルス情報の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジをそれぞれ検出するエッジ検出部（6 0 4～6 0 7）と、検出された立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに基づき、エッジ間の周期を計測するエッジ間隔計測部（6 0 8～6 1 1）と、被駆動体（6 1 5）を定速に駆動させる規範周期により計測されたエッジ間の周期を校正するキャリブレーション部と、校正に基づいて、第 1 及び第 2 パルス情報を補正する補正部と、補正された第 1 及び第 2 パルス情報に基づいて、被駆動体を駆動するための制御指令を生成する制御部（6 1 3）と、を備える。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 2 2 3 5 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都大田区下丸子3丁目30番2号
キヤノン株式会社